Chirurg. Abtlg. des Robert-Koch-Krankenhauses Berlin
Direktor: Prof. Dr. Wilhelm Baetzner.

STANFORD UNIVERSITY
JUL
12
1938
LIBRARY

Marsch- und Exerzierschäden

(Nach neuerem ätiologischem Gesichtspunkt).

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der

Medizinischen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Berlin

Vorgelegt von

Gerd Baußus

aus Königsberg (Pr)

Tag der Promotion: 31. Dez. 1937

Gumbinnen, Krausenecks Verlag u. Buchdruckerei Kom.-Ges.

M 420

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Siebeck

Referent: Prof. Dr. Baetzner

Korreferent: i. V. Prof. Dr. Rostock

Die Untersuchungen, die Baetzner, Heiss u. a. an Sportlern, und hier gerade an trainierenden Sportlern, vornahmen, haben Baetzner zu der Auffassung gebracht, daß alltägliche Leistungsanforderungen, denen gesunde junge Menschen ohne weiteres gewachsen sein sollten, zu strukturellen Veränderungen führen können.

Baetzner zog Vergleiche mit der Technik, deren Einrichtungen: Maschinen, Werkzeuge, Baustoffe auf eine Grundleistung eingerichtet sind, von denen man aber verlangt, daß sie gelegentliche Leistungsspitzen ohne weiteres vertragen. Dasselbe Prinzip ist auch im menschlichen Organismus vertreten. Auch der Körper macht dauernd eine Grundleistung, ebenso sind gelegentliche Leistungsspitzen möglich, ja für den Körper physiologisch; darauf sind die menschlichen Gewebe eingestellt! Wenn allerdings keine genügenden Ruhepausen zwischen den Leistungsspitzen eingelegt werden, dann sind, wie bei der Maschine, entsprechende Reaktionen der Stützgewebe die Folge.

Nach solchen Betrachtungen kam Baetzner zu dem Schluß: Es sei anzunehmen, daß die beim Sport einsetzenden ungewöhnlich gesteigerten biologischen Gesamtvorgänge an unserem Gesamtkörper, besonders an seinen Baustoffen des Aktiv- und Passivgewebes, bisher nicht beachtete Reaktionswirkungen auslösen müßten.

Sport verlangt wochen- ja monatelang immer gleichartige, oft einseitige Funktionsleistungen; so war anzunehmen, daß er ein wertvoller Prüfstein gerade für die Wechselbeziehungen zwischen Struktur und Leistung sein könnte.

Die immer wiederkehrende funktionsmechanische Beanspruchung der anatomisch gesunden Knochen und Gelenke führt zu Zustandsäußerungen der äußeren Form und der inneren Struktur. Es bleibt nicht bei einer normalen Wiederherstellung oder einem strukturellen Gleichbleiben, beim physiologischen Ersatz, sondern es kommt zu einem krankhaften Umbau. Der Ab- und Aufbau folgt nicht natürlichen Gesetzen, sondern die Störung überwiegt. Dabei ist es wesentlich, daß die nachweisbaren Veränderungen oft im Verlauf von Geschehnissen auftreten, die als natürlich, arteigen und gewebsspezifisch zu bezeichnen sind. Es ist nicht möglich, die Grenze festzulegen, wo das physiologische Infunktionsetzen in das Pathalogische übergeht. Die Grenzen sind fließend. Es wirken natürlich auch einmal Kräfte ein, die als echte Traumen zu bewerten sind und die dann zu größeren Erschütterungen führen können. Viele Autoren vertreten die Ansicht des vielleicht nicht einmal zum Bewußtsein kommenden Traumas, die Veränderungen hervorruft. Aber bei Baetzners Beobachtungen handelt es sich um funktiogene Umbauprozesse, die unter der Wirkung nicht traumatischer Beanspruchung zustande kommen.

Die regelrechten statisch-dynamischen Beanspruchungen: Druck, Zug, Drehung, Biegung Scherung schaffen auf die Dauer die Bereitschaft zur Gefügeveränderung, bei Fortsetzung dieser weiteren, an sich

physiologischen Beanspruchungen schließlich Versagen, Gefügelockerung, ja Zerstörung. Das menschliche Stützgewebe ist auf die obengenannten Funktionen in der Einzahl und in der Mehrzahl eingerichtet, allein die Vielzahl solch physiologischer Beanspruchungen, die chronisch übersteigerte Arbeit, wirkt nicht mehr als leistungsverbessernder Reiz, sondern führt im Gegenteil zu funktioneller und schließlich zu struktureller Schwächung. Die funktionsmechanisch beanspruchten menschlichen Stützgewebe, Knochen, Knorpel, Bänder sind auf die Dauer den Ansprüchen nicht gewachsen, sie zeigen nicht nur Leistungsminderung, sondern auch Strukturveränderungen, die klinisch, röntgenologisch und anatomisch nachweisbar werden. So hat die Summation letzten Endes, sobald eine im einzelnen nicht scharf zu ziehende Grenze überschritten ist — vielleicht unter Mißachtung der Warnungen durch Ermüdung und Schmerz — eine geradezu schädigende, strukturverändernde Wirkung.

Das Lamarcksche Grundgesetz vom Funktionstüchtigerwerden geübter Organe hat Ausnahmen. Aus Beispielen sportlicher, handwerklicher und gewerblicher Arbeit geht hervor, daß die Funktion auch schädigenden, zerstörenden Charakter hat. Die funktionelle Schädigung kommt dadurch zustande, daß die Inanspruchnahme zwar physiologisch, aber zu häufig ist im Verhältnis zur normalen Tüchtigkeit der Gewebe. Also kann die Tätigkeit als solche, jede gewöhnliche Inanspruchnahme Strukturveränderungen bedingen, ohne daß ein krankhafter Vorgang vorliegt.

Nutritive, formative Reize kommen für die Veränderungen nur insofern in Frage, als durch die Funktion an sich schon bereitgestellte Kräfte an die beanspruchten Teile herangebracht werden. Es erfolgt aber keine Neubildung. Zwar werden die vorhandenen Kräfte unter dem Einfluß der Funktion besser ausgenutzt, aber dadurch steigert sich nur die Arbeitsleistung.

Die Funktion hat zwei Wirkungen: eine nutritive und eine destruktive. Letztere beginnt mit Einsetzen der Funktion und führt zu Verbrauchserscheinungen wie im Alter: Funktionelle Aktivitätsatrophie.

Man hat beim Studium der nicht durch Gewalt verursachten Schäden am Stützgewebe immer von Traumen gesprochen, ohne zu berücksichtigen, daß es sich nicht um „Trauma", also eine von außen kommende elementare Einwirkung handelt, sondern um eine der betreffenden Art von Stützgewebe von Natur aus zukommende Beanspruchung, zu der es entwicklungsgeschichtlich vorbereitet und bestimmt ist. Die beobachteten degenerativen Veränderungen sind nicht als Trauma-Folgen zu betrachten, sondern als Folgen des Mißverhältnisses zwischen übersteigerter Funktionsanforderung und vorhandenem Funktionsvermögen. Baetzner konnte wiederholt nachweisen, daß es nach für die Passivgewebe adäquaten Beanspruchungen zum Zusammenbruch der Bindungen des Gefüges kam, ohne daß anatomisch-pathalogisch ein krankhafter Befund nachzuweisen war.

Es ist also festzuhalten, daß

1. es sich um gesunde junge Menschen handelte,
2. das sogenannte Trauma kein solches, sondern eine physiologische Beanspruchung war, und daß es
3. zu einer Lösung des Zusammenhanges ohne anatomisch-pathologischen Befund kam.

Nach Rössle handele es sich um molekulare Vorgänge, die histologisch nicht zu fassen seien.

Es können keine traumatischen Veränderungen sein, denn solche Schädigungen verlaufen oft jahrelang latent, ohne daß sie dem Träger zum Bewußtsein kommen. Sie machen eine lange Entwicklungszeit durch und treten dann anläßlich der auch sonst so häufig ausgeübten Tätigkeit, die vorher so lange ohne äußerlich erkennbaren Schaden für den Betreffenden blieb, in Erscheinung. Bei nun einsetzender näherer Untersuchung findet man oft überraschende Veränderungen, die gar nicht am Tage des In-Erscheinungtretens entstanden sein können. Meist handelt es sich um chronisch deformierende Gelenkknorpelveränderungen im Sinne der Arthrosis deformans und Osteochrondritis dissecans. Wenn erstere vom Ausgang des 5. Lebensjahrzehnts an auftrat, hat man sie im allgemeinen niemals als traumatisch entstanden angesehen.

Bei Untersuchungen von Baetzner, Heiss u. a. dagegen handelte es sich um jugendliche Menschen. Es liegt Verschleiß durch Dauerbeanspruchung vor, degenerative Veränderungen, ganz ähnlich denen der nicht-traumatischen Arthrosis deformans, und es ist nicht der Erfolg eines Trauma oder Traumaspätfolge. Die Funktionssteigerung bedingt frühzeitigen Aufbrauch, und wir finden hier also künstliches Altern der Gelenke.

Es liegt doch im Wesen der mechanischen Gewebe, „Traumen" aufzunehmen, und ihre natürlichen Aufgaben sind es, statisch-dynamische Spannungen aufzufangen und auszugleichen. Unfälle — wenn man sie so nennen will — sind es, die sich aber immer während des normalen Ablaufs einer Körperbewegung einstellen, die oftmals ohne jegliche Störung ausgeführt wurde.

Parallelen zu diesen Sportschäden finden wir bei der Arbeit. Die Werkmannsarbeit verlangt nach Baetzner fast niemals maximale Leistungen wie der Sport. Um so einleuchtender sind hier die Schäden, die durch die Einseitigkeit am Arbeitsgerät, besonders aber durch die über lange Zeit sich erstreckende Dauerarbeit hervorgerufen werden. Schon früher hat man zwar Gelenkveränderungen und andere Schäden zum Teil mit Überbeanspruchung zu erklären versucht, aber immer wurden in einem Atemzug damit konstitutionelle Unzulänglichkeiten oder Krankheitsspätfolgen genannt. Baetzner vervollkommnet nun diese Erkenntnisse dahin, daß er in Erweiterung seiner auf dem Gebiet des Sports gemachten Beobachtungen auch für die durch alltägliche, aber über lange Zeit fortgesetzte physiologische Arbeitsleistungen hervorgerufenen Strukturveränderungen am menschlichen Stützgewebe

die gleichen reaktiven Wirkungen anschuldigt. Und tatsächlich zeigen seine Untersuchungen an sehr zahlreichen, sonst gesunden Arbeitern, ebenso wie bei den Sportlern die Störung und Zerstörung der funktionsmechanischen Eigenschaften der Stützgewebe. Voit zeigte zwar, daß im Hungerzustand diejenigen Knochen noch am längsten ihre morphologische Struktur und chemisch ihren normalen Aschegehalt bewahren, die funktionell beansprucht werden. Nun wohl, doch endlos sind die Reserven nicht. Wenn bei dauernd fortgesetzten, gleichmäßigen Beanspruchungen die Grenze der Wiederherstellungsmöglichkeit überschritten ist, gerät das innere System des Knochens ins Wanken.

Baetzner widerlegt die früher gültige Anschauung von Roux und Lange, wonach die Elemente des Stützgewebes, die einen unerschöpfbaren Kraftspeicher, aus dem sie sich immer wieder ergänzen können, als Rückhalt hätten, unzerstörbar seien. Es ist nicht richtig, zu sagen, daß vermehrter Druck nur Hypertrophie erzeuge und daß Druckentlastung nur Atrophie bedinge. Die von Baetzner beim Sport gemachten Erfahrungen ändern diesen von Roux aufgestellten Grundsatz. Das entspricht der Erschöpfungstheorie von Henschen, der nachwies, daß die Summation vieler auf Stahl erzeugter Gleitlinien diesen auf die Dauer zu Bruch bringt.

Die zäh-bildsamen Menisken haben mannigfache Funktionen: Sie stellen transportable, formveränderliche Gelenkpfannen dar, sind Stoßdämpfer und -federn. Sie speichern potentielle Energie als Klemmfedern bei der Streckung, Beugung und Rotation und dienen der Stabilisierung durch Vermehrung der Berührungsflächen zwischen Tibia und Femur. Nach Entfernung eines Meniskus übernimmt der andere einen Teil der Funktionen, die benachbarten Knorpelüberzüge passen sich den veränderten Verhältnissen an, und es findet Regeneration vom parakapsulären Teil aus statt, was morphologisch vor sich geht. Daher die nur geringe Funktionseinbuße nach Meniskusoperationen.

Die statische Festigkeit entspricht nach Henschen-Basel dem Kohäsionswiderstand gegen Druck, Zug usw. durch einmalige, allmählich von 0 zunehmende Belastung.

Die dynamische Festigkeit ist der Kohäsionswiderstand gegen einmalige stoß- oder ruckweise Krafteinwirkung, wobei das Material in Schwingungen gerät. Hierbei ist die Bruchgefährdung um so geringer, je zäher das Material ist. In diesem Zusammenhang wird daher unter Betriebsfestigkeit diejenige Schwingungsbeanspruchung verstanden, die das Material bei beliebig oft wiederholtem Spannungswechsel gerade noch erträgt, ohne zu bersten. Die Bruchgefahr erhöht sich, wenn zu vorher stoßfreien Schwingungen noch Stöße und Erschütterungen treten. Übernützung der statischen, der dynamischen oder der Schwingungselastizität kann zu Erschöpfungschondrosen und -arthrosen führen. Wohl kann der durchtrainierte Körper, der nach Abschluß des Wachstums die richtige Festigkeit seiner mechanischen Gewebe

erreicht hat, von diesen Geweben maximale Leistungen verlangen. Übersteigerung der Dauerleistung beim Jugendlichen, dessen Knorpelgewebe durch das Balkennetz des reifen Knochens noch nicht gefestigt ist, führt dagegen zu Verletzlichkeit der mechanischen Gewebe. Die Überschreitung der Arbeits- und Betriebs-Elastizität der normalerweise zähformbaren, quellbaren Knorpel führt zur Verhärtung. Ent- und Belastungs-Quellung können sich nicht mehr in physiologischer Weise vollziehen, die Menisken werden auf diese Weise rißbereit. Es kommt zu Übernützungsarthrosen (vgl. Kniegelenkshydrops jugendlicher Kellner, Bäcker, untrainierter junger Skifahrer), zu Knorpelauffaserungen, Knorpelerweichungen oder am Knochen zu ähnlichen Erscheinungen.

Hiernach ergibt sich von selbst, daß schon geringfügige Anlässe, die man nicht als Traumen ansehen kann, sondern die durchaus noch im Rahmen physiologischer Gelenkbeanspruchungen liegen, die eben nur durch ihre Summation verändernd wirken, Meniskusläsionen auslösen können.

M. B. Schmidt, Roellgen, Tobler, Bircher u. a. haben in pathologisch-anatomischen Untersuchungen an operativ entfernten und Leichenmenisken festgestellt, daß sich schon vom 30. Lebensjahr ab regelmäßig Degenerationserscheinungen in den Kniegelenkpuffern nachweisen lassen. Tobler sieht diese Veränderungen als Verbrauchserscheinungen an, die desto früher und in um so stärkerem Maße eintreten, je häufiger die Gelenke physiologisch-funktionell beansprucht werden. Hier genügt ein Hinweis auf die bekannten, bei Bergleuten gemachten Beobachtungen. Es ist hiernach klar, daß bei bestehender schleimiger und fettiger Degeneration der Knorpelgrundsubstanz oder sogar bei Nekrosen und Cysten- oder Ganglienbildung eine geringe physiologische Beanspruchung genügen kann, um Zerreißungen hervorzurufen.

Es ergibt sich die Frage, inwieweit die gewonnenen Erkenntnisse auf andere Tätigkeitsgebiete, beispielsweise den Militärdienst, anzuwenden sind, der zum allergrößten Teil doch körperliche Leistungen fordert, die wiederum zwar die normale Leistungsfähigkeit nicht übersteigen und erst allmählich systematisch gesteigert werden, die aber doch für den jungen Rekruten eine neue, in der Häufigkeit der wiederkehrenden Leistungen und Übungen vorher nicht erlebte Art der Betätigung sind. Im Vorkriegsheer wurden keine sportlichen Spitzenleistungen verlangt, die „sportliche" Betätigung diente ausschließlich der Lockerung des Körpers. Sie begann mit den erdenklich einfachsten Übungen, wurde ganz langsam, aber systematisch gesteigert und hielt sich auf der Leistungsstufe der „Krummsten". Denn vom Einzelnen wurde nur innerhalb des Mannschaftsverbandes etwas verlangt und Höchstleistungen von diesen nur selten, wonach dann ausgiebige Ruhe folgte. Der Erfolg gab diesem System recht. Im neuen Volksheer kommen viele Rekruten aus der aktiven sportlichen Betätigung, dennoch ist der Durchschnitt der jungen Mannschaften so, daß wenig voraus-

gesetzt werden kann und elementarer Aufbau und ganz allmähliche Steigerung die wichtigsten Gesichtspunkte bleiben sollen.

Es galt nun in bezug auf die Gelenkschäden festzustellen, ob auch beim jugendlichen Soldaten degenerative Veränderungen für die Entstehung von Meniskusverletzungen verantwortlich zu machen sind, wobei zu berücksichtigen war, daß der soldatische Dienst mehr als andere Berufe traumatische Entstehungsmöglichkeiten für Meniskusschäden bietet. Asal erwähnt als bemerkenswert einen Fall von Meniskusriß, bei dem der Abriß längs des Kapselansatzes im unveränderten Gewebe eintrat, obgleich im Inneren des ins Gelenk luxierten Bandscheibenteils regressive Veränderungen vorlagen, die nach dem Urteil der Fachpathologen als selbständige, nicht posttraumatische Erkrankung angesehen werden mußten. Also ein Riß im Gesunden trotz der als Prädilektionsort sich darbietenden benachbarten Knorpelentartung! Dieser Fall wurde zu den traumatischen gerechnet. Sollten sich nicht andere Ursachen finden lassen?

Nach Wachsmuth lassen die Beobachtungen erkennen, daß den sogenannten „pathologischen" Meniskusläsionen bei den Soldaten etwa annähernd dieselbe Bedeutung zukommt, die ihnen nach den Veröffentlichungen von Baetzner, Mandl, Bircher, Andreesen, Gutschank, Linde u. a. für gewisse Kreise der Zivilbevölkerung aller Altersstufen beizumessen ist. Während für Bergarbeiter und Sportleute überzeugend nachgewiesen ist, daß der ihnen eigene ungewöhnlich dauernde, die physiologische Leistungsfähigkeit übersteigende Gelenkgebrauch schwere Entartungen der Bandscheiben mit anschließenden sogenannten Spontanrissen zur Folge hat, ließen sich allerdings bei an Meniskusschäden erkrankten Soldaten nicht mit Sicherheit Anhaltspunkte für das Vorliegen einer ähnlichen beruflichen Disposition etwa infolge übermäßiger Dauerleistung im Fußdienst oder übersteigerter sportlicher Betätigung gewinnen. Die entscheidende Rolle spielt noch immer bei der Pathogenese der Bandscheibenverletzungen von Soldaten das Trauma, und zwar in der Hauptsache die schweren Sportunfälle.

Schwingungsbrüche schreiten anfangs langsam voran, dann immer schneller, und sie treten besonders an Stellen schroffer Querschnittsänderungen auf. Beispiele für Schwingungsbrüche am Knochen sind die Marschgeschwulst der Mittelfußknochen oder Spontanfrakturen von Tibia und Fibula bei Rekruten während der Zeit der intensiven, den Leuten früher ungewohnten Ausbildung.

Nach den Untersuchungen von Henschen-Basel verschieben sich bei Beanspruchung des Knochens die anorganischen Kristalle unter Gleitung auf verschiedenen Ebenen. Gelangt die Gleitung in unversehrte Kristallgebiete, so wird die Gleitdeformation innerlich abgeriegelt, wobei sich der Knochen innerlich verfestigt und bei physiologischem Training an Festigkeit gewinnt. Dagegen lösen sich bei übermäßiger und physiologisch falsch gerichteter Gleitdeformation die überbeanspruchten Kristalle im überbelasteten Knochen auf, genau wie

der Körper auch unter gewöhnlichen Umständen überschüssigen oder erkrankten Knochen entweder abbaut oder das Material der Selbstauflösung anheimfallen läßt. Im mechanisch überlasteten Knochenbaustoff kommt es zu einer Störung der „Kristallgitterdynamik", wobei sich die äußeren und inneren Baueigenschaften ändern. Durch dynamische Übernützung machen sich — bald auch röntgenologisch — Auflösungserscheinungen bemerkbar, und der Körper ist gezwungen, schlechten Baustoff an diese Stellen zu schaffen, der nicht in die Kristallgittersysteme paßt. Bei Weiterdauer der mechanischen Schädigung werden deren Auswirkungen immer folgenschwerer, und es kann in Richtung der am stärksten aufgelockerten Gleitlinienzone zum klinisch feststellbaren Schaden, zur „Infraktion" kommen.

Wie der wachsende Jugendknorpel nur eine homogene Grundsubstanz und keine Balkenstruktur hat, während erst dem ausgewachsenen Knorpel die Ausbildung des Balkennetzes die Festigkeit gibt, so wird es auch entsprechende Unterschiede zwischen wachsendem und fertig ausgebildetem Knochen hinsichtlich seiner strukturempfindlichen Eigenschaften geben.

Nur bei jugendlichen Soldaten tritt die Marschgeschwulst auf. Das anatomische Bild dieser Frakturen zeigt ihren langsamen Verlauf, wie er für Schwingungsverletzungen typisch ist. Es genügt eine nur geringe statische oder dynamische Festigkeitsbeanspruchung, um die vorbereitete Fraktur zu einer vollständigen zu machen.

Die stärkste Beanspruchung der Schwingungsfestigkeit erfolgt bei der Versteifungsinnervation der Gelenke. Wenn diese nun intensiv genug ist, geraten die antagonistischen Muskelgruppen in reziproke, reflektorische rhythmische Tätigkeit, die sich bis zur sehr anstrengenden Tremortätigkeit steigert. Je stärker der Grad der Versteifung und damit je härter die Funktion der Gelenke ist, desto stärker ist auch die Schwingungsbeanspruchung. Die übersteigerten Stoßerschütterungen bei übertriebener Versteifungsinnervation addieren sich zur übersteigerten Dauerbeanspruchung. Besonders hat auch W. G. Lange darauf aufmerksam gemacht, ein wie verschiedener Einfluß einerseits durch dauernde, andererseits unterbrochene physiologische Beanspruchung auf die Körpergewebe überhaupt ausgeübt wird. Er weist darauf hin, daß Plattfuß hauptsächlich bei Menschen vorkommt, die viel stehen, bei Kellnern usw., daß er am ehesten noch bei Dauerläufern vorkommt, dagegen bei Schnelläufern und Springern gänzlich vermißt wird. Z. B. werden durch dauernden, wenn auch geringen Druck orthodontischer Maßnahmen Zahnfortsätze gedehnt und ganze Kieferteile weggedrückt, während starke, doch unterbrochene Drucke, z. B. beim Kauen, keine Knochenveränderungen zur Folge haben. Die Zeitdauer der Beanspruchung ist also das Ausschlaggebende. Eine sehr starke, aber wieder unterbrochene Beanspruchung kann ohne Folge bleiben, während sehr lang dauernder schwacher Druck, dessen Gesamtenergie vielleicht auch nicht größer ist, Knochenveränderungen herbeiführt. Marsch- und Exerzierschäden kommen nach Henschen-

Basel viel seltener bei Truppen vor, die, wie z. B. die französischen und italienischen Alpenjäger einen spannungsärmeren elastischen Leichtschritt ausführen. Der deutsche Exerziermarsch (sogen. Parademarsch) ist das ausgesprochene Gegenteil davon, wobei infolge Hartspannung der Muskulatur die Knochen und Gelenke den so schädlichen Stoßerschütterungen ausgesetzt sind. Das gleiche gilt von dem deutschen wuchtigeren und raumgreifenden gewöhnlichen Marsch in der Abteilung, besonders auf harten Kunststraßen.

Bedingungen für das gute Funktionieren eines wohl ausgebildeten, des „Idealfußes" sind: Normal konfigurierte und kräftige Knochen, fester Bandapparat mit kräftiger Muskulatur, achsengerechte Einstellung besonders der Fußwurzelknochen und nicht übertriebene Belastung. Dieser letzte Punkt ist wichtig, man kann seinen Sinn übertragen und sagen: Der normale Fuß hält wohl eine gehörige Belastung aus, doch er versagt bei dauerndem Einwirken ein und derselben Belastungsrichtung. Es braucht sich dabei gar nicht um konstitutionelle Schwäche des Stützgewebes zu handeln, sondern wir finden hier die „Funktionsinsuffizienz" wieder; die Belastung durch die wiederholt einwirkende Leistung führt zur „funktiogenen Degeneration".

Meist wurde im älteren militärärztlichen Schrifttum die Erklärung der Marsch- oder Fußgeschwulst — erstmalig 1855 von Breithaupt beschrieben — durch eine äußerliche mechanische Einwirkung versucht. Eine Ausnahme macht u. a. Lonhard, der auf Ermüdungserscheinungen einer Muskelgruppe hinwies, wodurch die Gruppe der Antagonisten das Übergewicht erhielte, so daß es infolge der inkoordinierten Muskelbewegungen zu Biegungsbrüchen käme. Dem widersprechen die im Röntgenbild erkennbaren Bruchformen.

Im Gegensatz dazu erklärte Deutschländer die Entstehung der nicht-traumatischen Callusbildung durch eine sich über Monate hinziehende, spontan einsetzende Erkrankung zwischen Mittel- und Enddrittel der Diaphyse vom Schaft meist des Metatarsale II. Als Ursache nimmt er akute Periostitis, Ostitis oder Osteomyelitis mit geringer Virulenz der Infektion an. Zu letzterem ist zu sagen, daß u. a. ein von Asal veröffentlichter Fall, bei dem es sich um eine Femur-Spontanfraktur auf dem Boden eines Überlastungsschadens, dessen Callus schon vorher röntgenologisch nachgewiesen war, handelte, auffallend schnelle Festigung der Fraktur zeigte. Dies ist auf die schon vorher angebahnte Heilung zurückzuführen und beweist, daß keine Entzündung die Ursache der Spontanfraktur sein konnte. Bei Anwendung der für die Frakturbehandlung gültigen Grundsätze ist der Heilverlauf der Überlastungsschäden immer komplikationslos.

W. Müller und Vigano sind der Ansicht, daß die nicht-traumatische Callusbildung eine Reaktion des Knochens auf vermehrte Beanspruchung sei, der er auf Grund der von vornherein vorhandenen Struktur und Gestalt nicht gewachsen sei. Ihrer schädigenden Wirkung versuche er durch vermehrte Knochenbildung zu begegnen. Es handele

sich also um mechanisch-funktionelle Insuffizienz. Dem widerspricht die von Jores durch Tierversuche gestützte Theorie von Hüter-Volkmann, wonach Vermehrung des Druckes das fertige Knochensystem hemme. Selbst am wachsenden Knochen fand W. Müller, daß Druckwirkungen auf die Wachstumszone die enchondrale Ossifikation hintanhalten. Wohl zu bemerken ist wieder, daß es sich zwar nicht um Druckwirkungen an den Stellen der Infraktion, also nicht um „Trauma" handelt, doch ist das vorher Gesagte sinngemäß zu übertragen, denn es handelt sich ja um Schwingungsbrüche, also um Druckwirkungen innerhalb der Kristallgitterdynamik des Knochens. Man muß sich auch hier wieder Henschens Erschöpfungstheorie anschließen, mit den statisch-dynamischen Verhältnissen beim Stahl vergleichen, den, wie oben erwähnt, im Dauerversuch Gleitlinien zu Bruch bringen und festhalten, daß die Callusbildung das Sekundäre ist, die Folge einer tatsächlichen Infraktion.

Hohmann führt Infraktionen im 2. und 3. Metatarsus auch auf Veränderungen der Belastung des Fußes zurück. Dabei bestehe immer Spreizfußbildung. Daher vermehrte Belastung des 2. und 3. Metatarsalköpfchens. Ähnlich drückt sich Wachsmuth aus, der meint, daß die Marschfraktur auf Übermüdung des Fußgewölbes zurückzuführen sei. In dieser Richtung geht auch heute noch die fast allgemein vertretene Ansicht über die Entstehung der Fußgeschwulst. Dagegen sprechen die Kriegserfahrungen, nach denen man festgestellt hatte, daß Soldaten mit ausgebildetem Plattfuß gute Funktion beim Marschieren zeigten, während andere mit normalen Füßen für den Fußdienst ungeeignet waren.

Kretzschmar stellte schon vor dem Kriege fest, daß die Fußgeschwulst fast nur 1. bei Rekruten, 2. bei Beginn großer Marschübungen, 3. bei Reservisten aufträte. Das bestätigten in Punkt 1 und 2 auch die späteren Erfahrungen. Weiter meinte auch er, daß das Fußgewölbe durch Übermüdung und Ungeübtheit einsinken soll. Der 3. und 5. Metatarsus seien nicht vordere Stützpunkte, sondern würden durch Übermüdung zu solchen gemacht. Die Metatarsi würden dann beim Gehen über Unebenheiten oder Einsinken in Vertiefungen gehebelt und geknickt. Hier ist wieder auf die Kriegsbeobachtungen zu verweisen, die ergaben, daß zum Entstehen einer Marschfraktur nicht ein eingesunkenes Fußgewölbe gehöre und außerdem sind in der Reihenfolge der Häufigkeit am meisten 3., 2. und 4. Mittelfußknochen befallen.

Sloane versucht noch eine andere Erklärung: Bei Fällen von „march foot" seien Längs- und vorderes Quergewölbe des Fußes sehr abgeflacht. Dadurch sei an sich schon die Zirkulation geschädigt, aber durch einen Schutzspasmus der Interossei würde der Blutzufluß zu den Metatarsi noch mehr gedrosselt. Dadurch entstehe erhöhte Brüchigkeit der Mittelfußknochen, so daß unter Umständen auch ein Spontanbruch entstehen könne.

Jansen meint ähnlich, daß ein Spasmus der Interossei bei eingesunkenem Fußgewölbe Anlaß zu Ödem und Hypertrophie der Muskelansätze und des Periosts gäbe. Manchmal käme eine akute subperiostale Haemorrhagie zustande.

A. Zeitlin und I. Odesskij schlagen statt Marsch- oder Fußgeschwulst, Marschfraktur und aller anderen Benennungen für die Erkrankung die Bezeichnung „Überbelasteter Fuß" (pied forcé) vor und lehnen entsprechend zwar nicht alle vorgeschlagenen Theorien — entzündliche, traumatische, trophoneurotische Genese, endokriner Faktor — für deren Pathogenese zugunsten der funktionellen Insuffizienz ab, räumen aber letzterer doch das Vorrecht größter Beachtung ein. Die Entstehungsursache der Marschfraktur ist auch heute trotz reichhaltigen Schrifttums nicht endgültig geklärt, und die kurze Übersicht einiger der vertretenen Erklärungen aus den letzten Jahren zeigt die verschiedenen Ansichen darüber.

All den verschieden benannten Erkrankungen liegt ein und derselbe Prozeß zugrunde, dessen klinische Symptome Schmerzen des Fußrückens, besonders beim Gehen, aber auch nur bei Druck, und evtl. eine tastbare Schwellung in der Metatarsalgegend ohne vorhergegangenes Trauma sind. Die Analyse der einzelnen röntgenologischen Symptome zeigt, daß die Fissur und der sie umgebende spindelförmige Schatten — typischer Periostcallus — die beständigsten und typischsten Merkmale sind. Klinisch kann die Erkrankung in akuter Form auftreten, wobei die Röntgenuntersuchung schon in den ersten Tagen den Nachweis für die Knochenveränderungen gibt. An der Stelle der größten mechanischen Beanspruchung ergibt eine primäre Fissur infolge von Insuffienz sekundäre Periostverdickung und Umbau innerhalb dieses Periostcallus: Bildung einer Looserschen Umbauzone. Looser selbst wies schon darauf hin, daß diese Umbauzonen an den Stellen der größten mechanischen Beanspruchung aufträten. Hier zeigt das Knochenmark fibröse Umwandlung als Zeichen der Irritation. Der alte lamellöse Knochen wird durch vermehrte lakunäre Resorption umgebaut, es entsteht gleichzeitig geflechtartiger Knochen, es tritt also, das ist das Wesen dieser Umbauzonen, innerhalb und am Knochen eine schleichende, langsame Callusbildung auf, und es kommt zu lokalem vermehrtem Knochenumbau. Gerade auch am jugendlichen, noch nicht ausgereiften Knochen können durch Beanspruchungen Lückenbildungen und Spontanfrakturen auftreten; deren schnellwachsende Zellen sind viel leichter beeinflußbar und es spielen sich hier stärkere Umsetzungen ab. Man vergleiche den Sitz der rhachitischen Erkrankung. Leistungssteigerung bedingt nicht Hypertrophie. Die menschlichen Stützgewebe haben in ihren funktionsmechanischen Eigenschaften Leistungsgrenzen, deren Überschreiten Schäden bedingt. Knochenfissuren, Aufhellungen, Umbauzonen usw. sind die Arbeitswirkungen durch Summierung. Oft tritt eine Übernützungsfraktur schon nach ganz kurzer Zeit auf. Das Auftreten der Fissur selbst ist das Endresultat der von Henschen nachgewiesenen Veränderung

der Anordnung der Atome von feinster kristallischer Struktur im Knochen.

Oder die Symptome der Erkrankung entwickeln sich langsam, subakut. In diesem Falle ist in den ersten Tagen die Fissur nicht selten unsichtbar, und der sich langsam entwickelnde Callus stellt sich als erstes röntgenologisch erkennbares Anzeichen der Erkrankung ein. Ja, es ergab sich in einigen Fällen durch zufällig gemachte Röntgenaufnahmen der Metatarsi, daß einige auf den Bildern sichtbare Veränderungen den Äeußerungen der subjektiven Klagen der Patienten vorausgingen, was auf subchronischen Charakter des Prozesses hinweist.

Manchmal erstreckt sich die Fissur auf den Callus Das ist also als eine sekundäre Fraktur anzusehen, die durch die gleichen Verhältnisse bedingt wird (Insuffizienz) und daher an derselben Stelle zutage tritt, wie die primäre. Ein entsprechender Fall wird unten angeführt.

Die Überlastungsschäden sind nach Wiedereinführung der allgemeinen Wehrpflicht an Zahl gewaltig angewachsen (bis auf das 5-fache in manchen Standortlazaretten), was auf die gegenüber dem 100 000-Mann-Heer geringere Auslese und kürzere Dienstzeit zurückzuführen ist, die intensive Ausbildung verlangt.

Die häufigsten Überbeanspruchungsschäden sind Marschfraktur und periostale Tibiaauflagerungen. Für deren Studium haben sich systematisch wiederholte Röntgenaufnahmen als wichtig erwiesen. Diese zeigten, daß das Primäre stets die Funktion ist. Sekundär kommt dann durch die gleichmäßigen, oft wiederholten physiologischen Beanspruchungen die Infraktion als „Funktionsstörung" zustande. Callusbildung, Weichteilschwellung und Schmerzhaftigkeit sind Tertiärerscheinungen, die mehr oder weniger in Erscheinung treten. Interessant ist übrigens, daß nach dem amerikanischen Autor Warren W. Furey in zahlreichen Fällen der Röntgenbefund einer solchen Callusbildung in Verbindung mit der nichttraumatischen Pathogenese den Verdacht auf Sarkom erregte und zur Lisfrancschen Amputation führte. Für die Entstehung der primären Fissur sind einleuchtend die oben zitierten Untersuchungen von Henschen über die Auflockerungen und Umlagerungen im System des atomaren Knochenfeinbaus.

Ein allmählich gesteigertes Training ist die einzige Vorbeugung gegen Überhandnehmen der Übernützungsschäden, denn, wie auch Henschen nachwies, führt die physiologische Knochenbeanspruchung zum Auffangen der beginnenden Gleitdeformierung im intakten kristalloiden System und sogar zur Verfestigung.

Bei den durchgesehenen Fällen handelt es sich um Soldaten im Alter von 20—22 Jahren während der ersten 1—5 Monate der Ausbildung. Auftreten der Marschfraktur nach z. B. 17 Monaten zählt zu den Ausnahmen. Die meisten Fälle betrafen den 3. und 2., viel weniger den 4. Metatarsus. Aber auch vom 5. und 1. Metatarsus waren Marschfrakturen vorhanden. Der Beginn der ziehenden, leicht stechenden

Schmerzen wurde durchschnittlich 8 Tage zurückverlegt; solange hatten die Soldaten den Dienst mitmachen können. Wichtig ist, daß die Röntgenaufnahmen etwa 2 mal im Abstand von 3 Wochen wiederholt werden; denn für den funktiogenen Schaden ist es typisch, daß ein röntgenologischer Befund erst nach Tagen bzw. Wochen erhoben werden kann. Auf der Erstaufnahme sieht man, wenn sie gleich nach Auftreten der Beschwerden gemacht wurde, meist gar nichts. Das spricht durchaus nicht gegen einen beginnenden funktiogenen Schaden. Zwei Wochen später zeigt ein neues Bild eine feine Fissur mit einer inzwischen gebildeten schmalen periostalen Auflagerung. Weitere drei Wochen später tritt die Fissur infolge der Resorptionsvorgänge an der Bruchstelle deutlicher hervor, und Callus ist entstanden, während wieder 3 Wochen später die Frakturlinie verschwindet, der Callus kleiner und schattendichter wird und deutliche Strukturzeichnung zeigt.

Genz führte schon vor längerer Zeit einige Fälle von periostalen Auflagerungen, von Periostcallus, merkwürdigerweise immer an der medialen Tibiakante an, durch welche hindurch bei einem banalen Trauma eine Bruchlinie entstände. Der größte Teil der angeführten Fälle kommt von fahrenden Truppen, bei denen häufig exerziermäßig das Auf- und Abspringen von Fahrzeugen geübt wird, und weiter stand ebenfalls der größte Teil der befallenen Leute im Durchschnittsalter von 20 Jahren und befand sich in der Ausbildungsperiode.

Genz hält diese Vorgänge für auf Grund gestörter An- und Abbauverhältnisse im Knochen entstehend. Es handele sich um Schwächung des Knochens, der eben den an ihn gestellten Anforderungen physiologisch nicht mehr gewachsen sei. Er schließt sich also Baetzners funktiogener Pathogenese an. Es könne nun entweder solch geschwächter Knochen primär brechen und durch Callusbildung ausheilen, oder aber der Organismus versuche, dem insuffizienten Knochen durch Callusbildung zu Hilfe zu kommen. Genz glaubte auch schon nicht an Periostitis. Woher sollte ein dazu nötiger Reiz kommen? Vielmehr hielt er auch schon die zur Auflagerung führenden Vorgänge für im Knochen selbst liegend.

Beim Studium der Röntgenbilder kommt man auch in den Fällen von periostalen Schienbeinauflagerungen zwangsläufig zu der Erkenntnis, daß es sich auch hier um die gleichen Schäden wie bei der Marschfraktur handelt. Zwar ist es an der festen, dicken Tibia schwieriger, die primären Fissuren nachzuweisen; auch sind sie feiner und nicht durchgehend. Meist sieht man die Infraktion erst auf der 2. oder 3. Aufnahme 3—5 Wochen später, bei beginnender Callusbildung, wenn sie nicht überhaupt unsichtbar abheilt und sich nur durch den typischen Verlauf als Exerzierschaden erweist.

Asal nimmt die häufigste Lokalisation etwa handbreit unterhalb des Kniegelenks an und führt das darauf zurück, daß das ganze Bein eine einheitliche Tragsäule sei, die beim Exerziermarsch auf Durchbiegung beansprucht würde, denn beim Exerziermarsch wird das gestreckt aufgesetzte Bein durch intensive Anspannung seiner Mus-

kulatur in seinem Scheitelpunkt derart nach hinten durchgebogen, daß an der Stelle der stärksten funkionellen Beanspruchung schwere Schäden entstehen. Im Gegensatz zu der sonst angestrebten Lockerung bringen diese ungewohnten (nur in der Ausbildungszeit vorkommenden) summierten Beanspruchungen die Veränderungen im Knochenbau zustande. Am Punkt der stärksten Biegungsbeanspruchung, dem Knie, verhindert die Verbreiterung der Knochenteile die Ausbildung der Erkrankung. Doch an deren Ende wäre die Beanspruchung noch immer verhältnismäßig groß, und so käme es hier nach A s a l meist zu den Infraktionen.

Die Durchsicht einer erheblichen Anzahl von Fällen zeigte mir dagegen, daß mittleres und unteres Drittel bis handbreit über das Sprunggelenk auch sehr häufig betroffen sind.

Ein typischer Exerzierschaden, nicht so oft vorkommend, wie Marschfraktur und periostale Tibiaauflagerung sind die Infraktionen der Fibula, die fast ausschließlich bei Angehörigen fahrender Truppenteile vorkommen und durch das häufige exerziermäßig geübte Auf- und Abspringen von den Fahrzeugen bedingt sind. Es sind feine Frakturlinien, meist an der Grenze von oberem und mittlerem Fibuladrittel, dort, wo der nach hinten außen gekrümmte Knochen das größte Biegungsmoment aufweist.

1933 veröffentlichte S c h e r f eine Reihe solcher Fälle bei Soldaten, die über 1— 2 Monate täglich mehrmals 5 Minuten Hüpfen in Hockstellung übten, ließ aber die Frage, ob Umbauzone oder echte Fraktur, offen. Das Röntgenbild wies auch hier den richtigen Weg und bewies die nach der Lehre von der Pathologie der Funktion angenommene Aktivitätsatrophie. Die Fibulaspaltzonen werden verursacht durch die Summation wiederholter funktioneller Beanspruchung, und die Strukturveränderungen sind Folgen der einseitigen Dauerbeanspruchung an den Angriffspunkten der Muskulatur. Das Hüpfen ist übrigens sportlich wertlos und sollte unterlassen werden.

Wir sehen also hier an der Fibula den gleichen Vorgang, wie ihn B a e t z n e r bei Olympiakämpfern geschildert hat, die nach ihren Liegestützübungen an den Handwurzelknochen gleiche Spaltbildungen aufwiesen. Diese jungen Sportler benutzten ihr G r e i f o r g a n also unphysiologisch als S t ü t z o r g a n. Durch die regelmäßigen Biegungen wird die Fibula an der typischen Stelle besonders stark beansprucht, quer- bzw. leicht schräg verlaufende Frakturlinien und spätere Callusbildung sind die Folge der Vielhäufigkeit, Einseitigkeit einer an sich völlig physiologischen Beanspruchung.

Hier ein Fall: Der Funker G., 21 Jahre alt, einen Monat Soldat, trat beim Fußdienst in ein Loch. Starke Schmerzern in der Wade. Röntgenaufnahme am nächsten Tag zeigte eine Fissur am Übergang vom oberen zum mittleren Drittel der Fibula mit Callusbildung. Im Callus ein frischer Bruch. Außerdem an der Tibia, etwas höher liegend, eine verdächtige quere Aufhellungslinie. Der an der Fibula festgestellte und an der Tibia angenommene Exerzierschaden war alt und hatte nur geringe Schmerzhaftigkeit und mäßige Schwellung hervorgerufen, so

daß G. den Dienst weiter mitgemacht hatte. Nach 7 Tagen mit Gips ins Krankenrevier entlassen. Tatsächlich also ein alter funktiogener Schaden, der durch den Unfall nur in die Erscheinung trat. Der Tritt in das Loch hat die Veränderungen nicht hervorgerufen, sondern nur auffällig gemacht.

Weitere Fälle zeigen fast immer dasselbe Bild: Irgendwann beim Abspringen vom Fahrzeug plötzlich ziehende, mehr oder weniger stechende Schmerzen im betreffenden Unterschenkel. Meistenteils melden sich die Soldaten erst nach einigen Tagen krank, wenn die Schmerzen — oft gegen Abend — stärker werden. Röntgenologisch zeigt sich an der typischen Stelle — mehrmals allerdings auch tiefer — über dem Knöchel ein feiner, etwa 1 cm langer periostaler Begleitsaum, und in dessen Bereich die oft nur winzige Fissur. Der weitere Verlauf entspricht den bei serienmäßigen Röntgenaufnahmen von Exerzierschäden an Metatarsus und Tibia zu machenden Beobachtungen.

In letzter Zeit wurden einige Fälle von bis dahin unbekannten Militärdienstschäden am Calcaneus beobachtet. Es folgt die Beschreibung eines typischen Falles: Der Panzerfunker Fritz Sch., 22 Jahre alt, von Beruf Friseurgehilfe, 3 Monate Soldat, verspürte am 8. 1. 1937 abends nach dem Exerzieren stechenden Schmerz in der rechten Ferse. Der Fuß war etwas geschwollen. Sch. versah weiter den Dienst. Beim Wiegen am 13. 1. und anschließender Untersuchung wurde er wegen der Schwellung und weiter bestehender Schmerzen ins Revier aufgenommen. Die Außenseite des Fersenbeins war druckempfindlich und etwas geschwollen. Auf feuchte Umschläge und Schienung des Unterschenkels ließen die Schmerzen nicht nach. Daher am 15. 1. Einweisung ins Lazarett, wo die Röntgenaufnahme eine Infraktion im rechten Fersenbein ergab. Auf der Dorsalseite des Calcaneus war die Corticalis durch eine feine Fissur unterbrochen; in deren Bereich kirschkerngroße Zone gering verstärkten Kalkgehalts und schmaler, soeben angedeuteter wenig langer periostaler Begleitsaum. Behandlung mit feuchten Umschlägen ließ die Schwellung zurückgehen und machte den Patienten bei strengster Bettruhe nach beginnender Heißluftbehandlung in 8 Tagen völlig beschwerdefrei. Röntgenaufnahme vom 6. 2. ergab: Außer mäßigem, jetzt auf dem Röntgenbild sichtbar gewordenem Knochenumbau (vermehrte lacunäre Resorption und Neubildung von geflechtartigem Knochen) ist ein nennenswerter Befund nicht mehr zu erkennen. Strenge Bettruhe bleibt weiter indiziert.

Ein anderer Soldat hatte Beschwerden in allen Gelenken beider Füße. Röntgenaufnahme ergab an beiden Calcanei auf der Dorsalseite, einen Querfinger vom Sehnenansatz entfernt, eine Unterbrechung der Strukturzeichnung mit links bereits verstärktem Kalkgehalt der nächsten Umgebung. Es liegt hier der gleiche Exerzierschaden vor.

Das Röntgenbild eines 3. Falles zeigte auf dem Dorsum des linken Calcaneus eine feine Spaltlinie nahe dem Ansatz der Achillessehne und sprunggelenkwärts zwei weitere kleine Spaltlinien. Im Bereich der

ersteren angedeutete unregelmäßige periostale Auflagerung und in deren Nähe verstärkter Kalkgehalt.

Zum Schluß die kurze Beschreibung eines Exerzierschadens des Schenkelhalses beiderseits, wovon A s a l im Standortlazarett Dresden innerhalb kurzer Zeit 5 Fälle, allerdings nur eine Seite betreffend, behandelte. Alle Fälle sind nach ihrer einheitlichen Lokalisation und ihrer Entstehung bei Rekruten nach kurzer Zeit des infanteristischen Dienstes als typische Arbeitsschäden anzusehen.

Der Funker Karl St., 21 Jahre alt, von Beruf Schneider, verspürt nach einmonatiger Dienstzeit ziehende, leicht reißende Schmerzen in beiden Hüftgelenken, besonders beim Exerzierern, Laufen und Gehen. Innerhalb eines Monats werden die Schmerzen während des Dienstes stärker. Im Krankenrevier wurde 14 Tage lang mit Heißluft und Massage behandelt. Dabei und bei Bettruhe ziemliches Abklingen der Beschwerden. Als der Patient aufstand, traten auch die Schmerzen erneut auf. Daher Lazarettaufnahme. 21jähriger gesunder Mann in gutem Allgemeinzustand, Familien- und eigene Vorgeschichte ohne Besonderheit. Lokalbefund: Keine Druckempfindlichkeit in beiden Hüftgelenken. Aktive und passive Beweglichkeit beider Beine frei. Nur bei Außenrotation Schmerzen in beiden Hüftgelenken. Keine Schwellung. Röntgenbild am Tage nach der Aufnahme ins Lazarett, etwa 1 Monat seit Bestehen der Schmerzen, ergab: Kopf- und Halspartie beider Hüftgelenke verkürzt und mäßig verbreitert. Kopfkalotte erscheint mäßig lateral abgerutscht, ist nicht entzündet. Gelenkfläche normal und glatt. Hüftpfanne und Gelenkpfanne o. B. An der Medialseite des Schenkelhalses beiderseits eine Zone verstärkten Kalkgehalts, die in Richtung quer zur Knochenstrukturzeichnung den Schenkelhals durchsetzt. In ihrem Bereich deutliche periostale Auflagerungen und Neubildungen. In deren Bereich ist in Richtung der Zone des verstärkten Kalkgehalts links deutlich die Spaltlinie zu erkennen. Rechts und links dasselbe, nur ist rechts die „Infraktion" nicht sicher zu erkennen, die Kalkzone wesentlich kleiner und schattendichter. Diagnose: Exerzierschaden des Schenkelhalses beiderseits. Statische Veränderungen der Schenkelhalskopfpartie beiderseits nach wahrscheinlich in der Kindheit überstandenen Leiden (Perthes). Das ist sehr interessant, weil auch die Pertessche Erkrankung als funktiogen bedingt angesehen wird und wir also bei ein und demselben Menschen in großem zeitlichem Abstand „Funktionsinsuffizienz" auftreten sehen. Die Therapie war die der Exerzierschäden: Strengste Bettruhe und Heißluft brachte Besserung der Beschwerden. Aufnahme vom 14. 12.: Deutliche Verstärkung der Kalkeinlagerung auf der Medialseite des Schenkelhalses. Insbesondere ist der periostale Begleitsaum deutlich verstärkt und verbreitert gezeichnet. Er weist bereits zielstrebige Knochenstrukturzeichnung auf.

Öfter wurden Fehldiagnosen gestellt bei der seltenen Lokalisation der Übernützungsschäden am Schenkelhals. Die Röntgenbilder geben:

Das erste zumindest den Verdacht, ein nach 2—3 Wochen wiederholtes die Bestätigung der richtigen Diagnose: Exerzierschaden.

Die militärische Erziehung im alten Heer zeigt, daß nicht jedem Körpererziehungssystem Veränderungen, Funktionsschäden am Stützgewebe so anhaften wie dem Sport, von dessen Betrachtung ich ausging. Und doch finden sich auch beim Heeresdienst zahlreiche ähnliche Schäden. Es ist das Verdienst von Baetzner, immer von neuem auf die Schäden hingewiesen zu haben, die am menschlichen Stützgewebe bei zu häufiger Beanspruchung in der gleichen Richtung auftreten können. Er fand diese Ergebnisse bei Untersuchung der Sportschäden, und nach ihm fanden einzelne Autoren Parallelen bei Schäden, die durch den soldatischen Dienst bedingt waren. In der Tat sind es dieselben Ursachen.

Häufige, zum Teil folgenschwere Fehldiagnosen sind im Schrifttum bekanntgeworden. Bei Kenntnis der Zusammenhänge lassen sich Verkennungen, auch kleinerer Schäden vermeiden, so daß manches Unrecht bei der Beurteilung von über derartige Beschwerden Klagenden nicht zu geschehen braucht und wertvolle Zeit zur Frühbehandlung gewonnen wird. Es ergibt sich daraus für die Prophylaxe der Übernützungsschäden und im Hinblick auf deren Vorkommen nur in der Ausbildungszeit der hohe Wert eines allmählich gesteigerten Trainings und der Ausgleichsübungen gegenüber dem Unwert einer unphysiologischen Beansspruchung der Bewegungsorgane, sei es beim Sport oder beim Fußdienst. Ja, um so vorsichtigere Steigerung, als die Schäden meist durch an sich physiologische Beanspruchung bedingt sind, die die überwiegende Mehrzahl der Soldaten aushält, die aber durch Summation schädigend wirkt: Funktiogene Schäden.

Schrifttum.

1. Baetzner, Wilhelm: Sport- und Arbeitsschäden 1936.
2. Hohmann: Fuß und Bein, ihre Erkrankungen und deren Behandlung, 1923.
3. Kretzschmar: Ein Beitrag zur Lehre von den vorderen Stützpunkten des Fußes und den Mittelfußfrakturen durch indirekte Gewalt, 1914.
4. Wachsmuth u. Wölk: Über Sportunfälle und Sportschäden, 1935.
5. Düms: Handbuch der Militärkrankheiten.
7. Henschen, Basel: Ref. Zbl. f. Chir. 1930, S. 814 ff.
6. Baetzner, W.: Ref. Zentralbl. f. Chir. 1929, S. 1320.
8. Asal: Veröffentlg. a. d. Geb. d. Heeressanitätswesens, H. 98, S. 53 ff.
9. Zillmer: ebenda, H. 98, S. 35.
10. Genz: ebenda, H. 98, S. 59 u. S. 70 ff.
11. Asal: Chir. Kongr. 1936, Bd. 186.

12. Warren, W., Furey: March foot or „pied forcé", Radiology 26/4 (1936).
13. Maseritz: March foot associated with undiscribed changes of the internal cuneiform and metatarsal bones. Arch. of Surgery 1936.
14. Zeitlin, A., und Odesskij: „Pied forcé" or „Deutschländers Disease", Ref. Zentr. Org. f. Ges. Chir. 1936.
15. Sloane, David: March foot. Am. J. Surgery 31: 167/169, Jan. 1936.
16. Müller, Walter: Die normale und pathol. Physiol. d. Knochens. 1924.
17. Wachsmuth: Über die Schäden am Bewegungsapparat. „Der Deutsche Militärarzt" 1937, H. 5.

Lebenslauf.

Ich, Gerd Wilhelm Gustav Bauszus, bin am 16. Januar 1912 als Sohn des Studienrats Professor Dr. Hugo Bauszus und seiner Ehefrau Käthe, geb. Labesius, in Königsberg (Pr.) geboren. Vorschulunterricht erhielt ich auf dem Gut meiner Großmutter bei einer Privatlehrerin und war dann von Sexta bis Obersekunda am Staatlichen Hufen-Reformrealgymnasium in Königsberg. Im Herbst 1927 kam ich zum Reform-Realgymnasium auf der Burg in Königsberg, wo ich Ostern 1930 die Reifeprüfung bestand. Danach hörte ich an den Universitäten Königsberg und Freiburg. Nach dem 9. Semester wurde ich als Sanitätsoffizieranwärter ins Heer übernommen und im 11. Semester an die Militärärztliche Akademie in Berlin kommandiert, wo ich an der Friedrich-Wilhelm-Universität im Februar 1936 das Staatsexamen beendete. Danach leistete ich das Praktische Jahr am Zentral-Diakonissenhaus Bethanien in Berlin und an der Charité ab.

Ich danke Herrn Professor Dr. Baetzner für die Anregung zu vorliegender Arbeit.